

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :

2 817 917

(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

01 16100

⑤1 Int Cl<sup>7</sup> : F 02 M 31/20, F 02 M 63/02

①2

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 13.12.01.

③0 Priorité : 13.12.00 DE 10061987.

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 14.06.02 Bulletin 02/24.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été  
établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft  
mit beschränkter Haftung — DE.

⑦2 Inventeur(s) : REMBOLD HELMUT, HAFNER UDO,  
MOSER WINFRIED, MATTHIAS PHILIPP, JOOS  
KLAUS, GMELIN KARL, HERRMANN BERND,  
GOLDSCHMITT VOLKMAR, FRENZ THOMAS, WEISS  
RUEDIGER, SCHAUT EDMUND, MUELLER UWE,  
AMLER MARKUS et BOCHUM HANSJOERG.

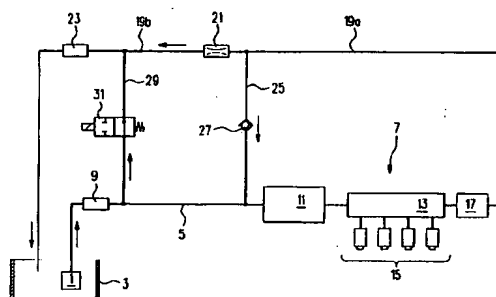
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤4 PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR REFROIDIR UNE INSTALLATION D'INJECTION DE CARBURANT.

⑤7 Procédé de refroidissement d'une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, comprenant une pompe de préalimentation (1) fournissant du carburant par une conduite d'aller (5) à partir d'un réservoir (3) dans une zone haute pression (7), la zone haute pression (7) comprenant une pompe haute pression (11), avec un retour (19a) pour évacuer le carburant en excédent de la zone haute pression (7), et avec une ligne de liaison (29) entre l'aller (5) et le retour (19a), le débit par la ligne de liaison (29) étant commandé à l'aide d'une vanne de rinçage (31), caractérisé par les étapes suivantes :

- on ferme la vanne de rinçage (31) si lors du branchement du moteur à combustion interne, on atteint un critère de branchement,
- on rince au moins les parties de la zone haute pression (7) avec du carburant venant du réservoir (3) et
- on ouvre la vanne de rinçage (31) dès que l'on atteint un critère de coupure.



FR 2 817 917 - A1



**En l'état de la technique**

L'invention concerne un procédé de refroidissement d'une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, comprenant une pompe de préalimentation fournissant du carburant par une conduite d'aller à partir d'un réservoir dans une zone haute pression, la zone haute pression comprenant une pompe haute pression, avec un retour pour évacuer le carburant en excédent de la zone haute pression, et avec une ligne de liaison entre l'aller et le retour, le débit par la ligne de liaison étant commandé à l'aide d'une vanne de rinçage.

L'invention concerne également une installation d'injection de carburant pour la mise en œuvre du procédé.

Les installations d'injection dans les moteurs à combustion interne, surtout s'il s'agit de moteurs à essence, ont tendance dans certains cas déterminés à former des bulles de vapeur. C'est ainsi qu'il peut, par exemple, arriver que la haute pression et/ou la rampe commune chauffent après la coupure du moteur à combustion de sorte que l'on atteigne la température d'ébullition du carburant ou qu'on dépasse celle-ci. Cela engendre des bulles de vapeur dans l'installation d'injection de carburant. Si, brièvement, après on effectue un démarrage à chaud du moteur à combustion interne, cela détériore le comportement au démarrage du moteur à combustion interne.

Selon le document DE 195 39 885 A1, il est connu d'améliorer le comportement au démarrage à chaud d'un moteur à combustion interne en rinçant l'installation d'injection de carburant au départ, brièvement, avec du carburant relativement frais et ensuite d'intégrer la pression dans le déroulement des opérations.

La présente invention a pour but de développer un procédé pour refroidir des installations d'injection de carburant, avec une installation d'injection de carburant améliorant encore plus le comportement du démarrage à chaud du moteur à combustion interne.

Ce problème est résolu selon l'invention par un procédé défini ci-dessus, caractérisé par les étapes suivantes :

- on ferme la vanne de rinçage si lors du branchement du moteur à combustion interne, on atteint un critère de branchement,
- on rince au moins les parties de la zone haute pression avec du carburant venant du réservoir et
- on ouvre la vanne de rinçage dès que l'on atteint un critère de coupure.

**Avantages de l'invention**

Dans ce procédé selon l'invention, l'augmentation de pression et l'opération de rinçage se produisent simultanément, de sorte que l'évacuation d'éventuelles bulles de vapeur, gênantes, peut se faire hors de la zone haute pression et de sa compression, simultanément. Cela améliore le comportement de démarrage à chaud du moteur à combustion interne.

Différentes variantes de l'invention prévoient que le critère de branchement soit une température caractéristique, notamment une température du carburant dans la zone haute pression et/ou les températures des composants de l'installation d'injection de carburant et/ou la température de l'air dans l'environnement de l'installation d'injection de carburant. Cette température caractéristique peut être mesurée ou calculée par un modèle. L'utilisation d'une température caractéristique comme critère de branchement est assurée en ce que toujours s'il y a un risque de formation de bulles de vapeur, on peut déclencher une opération de rinçage et de compression des bulles de vapeur par une augmentation de la pression dans l'installation d'injection de carburant. D'autre part, on évite les augmentations de pression inutiles dans la conduite d'aller et dans la zone haute pression au démarrage du moteur à combustion interne.

D'autres développements du procédé de l'invention prévoient d'ouvrir la vanne de rinçage de façon commandée dans le temps et/ou d'ouvrir la vanne de rinçage, suivant l'évolution chronologique de la température caractéristique, de façon à éviter une sollicitation inutile de la pompe de préalimentation et, néanmoins, en éliminant la formation des bulles de vapeur directement après le démarrage à chaud du moteur à combustion interne.

C'est ainsi que l'on peut par exemple ouvrir la vanne de rinçage si la température caractéristique passe sous un seuil prédéterminé.

Il est également possible que le temps pendant lequel la vanne de rinçage reste fermée soit fixé en fonction de la température caractéristique et/ou que la vanne de rinçage soit ouverte en fonction de la quantité de carburant débité par la pompe de préalimentation pour le rinçage ou encore que la vanne de rinçage s'ouvre en fonction du débit massique d'air aspiré par le moteur à combustion interne. Même dans cette variante du procédé de l'invention, on assure une évacuation efficace et une compression efficace des bulles de vapeur de la zone haute pression, sans solliciter de manière excessive la pompe de préalimentation. De plus,

on peut supprimer un capteur de température pour déterminer le critère de coupure.

Le comportement de démarrage à chaud d'un moteur à combustion interne peut en outre être amélioré si la vanne de rinçage est fermée dès que la borne du véhicule reçoit une tension. On aura ainsi une augmentation de pression à l'instant le plus tôt possible, ce qui améliore encore le démarrage à chaud.

Selon un autre complément du procédé, après le remplissage du réservoir de carburant, on fait diminuer le critère de branchement car du carburant « frais » peut avoir un point d'ébullition plus faible que le carburant qui se trouve déjà depuis un certain temps dans le réservoir.

Le problème évoqué ci-dessus est également résolu par une installation d'injection de carburant pour des moteurs à combustion interne, comprenant un appareil de commande, une pompe de préalimentation qui débite du carburant par une conduite d'aller d'un réservoir vers une zone haute pression, avec au moins une pompe haute pression, et un retour pour évacuer le carburant de la zone haute pression comportant un organe d'étranglement de décharge et un régulateur basse pression, caractérisée en ce qu'entre la conduite d'aller et la conduite de retour, on a une conduite de liaison avec une vanne de rinçage, et une conduite de mélange avec un clapet d'arrêt, la conduite de mélange débouchant en amont de la conduite de liaison dans le retour et la conduite de liaison débouchant en amont du régulateur basse pression dans le retour.

Cette installation d'injection de carburant est construite de manière très simple car pour améliorer le comportement de démarrage à chaud, il suffit de prévoir une conduite de liaison avec une vanne de rinçage et une conduite de mélange équipée d'un clapet d'arrêt. La vanne de commande de pression donne une résistance hydraulique au départ du moteur à combustion interne, de sorte que s'établit une augmentation de pression dans la conduite d'aller et dans la zone haute pression, dès que la pompe de préalimentation fonctionne et que la vanne de rinçage est fermée. Pour améliorer le comportement de démarrage à chaud, il suffit de vérifier un critère de branchement et de fermer, le cas échéant, la vanne de rinçage. Du fait de la simultanéité du rinçage et de la compression des bulles de vapeur, le moteur à combustion interne démarre également très rapidement dans le cas d'un démarrage à chaud.

Selon une variante de l'invention, entre l'embouchure de la conduite de mélange et la conduite de liaison, le retour comporte un organe d'étranglement de décharge et le clapet d'arrêt est sollicité par un ressort. La pression d'ouverture  $\Delta_p$  du clapet d'arrêt, qui peut également  
5 être réalisé sous la forme d'un clapet d'arrêt chargé par ressort, conduit à ce que sur l'organe d'étranglement de décharge, on aura une différence de pression dès que la vanne de rinçage est fermée. Par un accord approprié entre le débit de la pompe de préalimentation et la pression d'ouverture  $\Delta_p$  du clapet d'arrêt, on peut régler le courant de rinçage dans la zone haute  
10 pression de l'installation d'injection de carburant. Comme le clapet d'arrêt fonctionne selon la pression et n'a pas à être commandé par l'appareil de commande, les moyens de pose d'une ligne de transmission de signaux disparaissent et l'appareil de commande est déchargé. L'appareil de commande peut encore être plus déchargé si la vanne de rinçage est ouverte  
15 lorsqu'elle est coupée du courant.

D'autres développements de l'invention prévoient de charger la vanne d'arrêt par ressort pour que la pression d'ouverture  $\Delta_p$  du clapet d'arrêt puisse se régler de manière simple.

Selon une autre variante de l'invention, la vanne de rinçage  
20 est ouverte lorsqu'elle est coupée du courant pour que, seulement dans le cas d'un démarrage à chaud du moteur à combustion interne, il soit nécessaire de commander la vanne de rinçage.

Le problème posé ci-dessus est également résolu par une installation d'injection de carburant pour des moteurs à combustion interne comprenant un appareil de commande, avec une pompe de préali-  
25 mentation qui prend du carburant dans la conduite d'aller pour le débiter dans une zone haute pression, cette zone haute pression ayant au moins une pompe haute pression avec un retour pour évacuer le carburant de la zone de haute pression débouchant dans la conduite d'aller, et avec une  
30 conduite de fuite pour évacuer le carburant de la zone haute pression dans le réservoir ; caractérisée en ce que le retour comporte un clapet d'arrêt, et la conduite de fuite comporte un régulateur basse pression.

Dans cette installation d'injection de carburant selon l'invention, la haute pression est refroidie en permanence si bien qu'à la  
35 fois pendant le démarrage à froid ou pendant le fonctionnement à chaud, on élimine efficacement le développement des bulles de vapeur. Grâce à un accord approprié entre le débit de la pompe de préalimentation et la pression réglée par le régulateur basse pression dans la conduite de fuite,

on peut régler la quantité de rinçage pour, d'une part, ne pas chauffer inutilement le réservoir et, d'autre part, assurer le démarrage à chaud et le fonctionnement à chaud du moteur à combustion interne.

5 Selon un autre développement de l'invention, la zone haute pression est une rampe commune avec une vanne de régulation de pression et cette vanne de régulation de pression règle la pression dans la rampe commune en commandant la sortie de carburant de la rampe commune vers le retour permettant de rincer la rampe commune.

10 Selon un autre complément de l'invention, il est prévu au moins un capteur de température pour déterminer le ou les critères de branchement ou le ou les critères de coupure, pour que l'augmentation de pression au démarrage à chaud ne puisse se faire en cas de risque de développement de bulles de vapeur et que, d'autre part, l'augmentation de pression ne soit maintenue au-delà de ce qui est nécessaire.

15 L'invention concerne également un programme d'ordinateur enregistrable en mémoire, comprenant les étapes du procédé selon l'invention.

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'exemples de réalisation représentés dans les dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un premier exemple de réalisation d'une installation d'injection de carburant selon l'invention,
- la figure 2 montre un second exemple de réalisation d'une installation d'injection de carburant selon l'invention,
- 25 - la figure 3 montre un ordinogramme d'un exemple de réalisation du procédé de l'invention,
- la figure 4 montre des critères de branchement alternatif.

#### **Description des exemples de réalisation**

La figure 1 montre un premier exemple de réalisation d'une installation d'injection de carburant selon l'invention. Une pompe de pré-alimentation 1, électrique, fournit du carburant du réservoir 3 par une arrivée 5 à une zone haute pression 7 de l'installation d'injection de carburant. Un filtre 9 est installé dans la conduite d'aller 5.

La zone haute pression 7 est formée dans l'exemple de réalisation de la figure 1, d'une pompe haute pression 11, d'une rampe commune 13 à laquelle sont reliés les injecteurs 15 et d'une soupape de régulation de pression 17. En fonctionnement normal, la pression dans la rampe commune 13 est mesurée par un capteur de pression non repré-

senté. La pression mesurée est exploitée par un appareil de commande, non représenté, et celui-ci commande en tenant compte d'autres paramètres la vanne de commande de pression 17, de sorte que l'on respecte la pression de consigne souhaitée dans la rampe commune 13.

5           La vanne de commande de pression 17 peut abaisser la pression dans la rampe commune 13 en ouvrant légèrement et ainsi le flux de carburant de la rampe commune 13 vers le retour 19a, 19b.

          Le retour 19b comprend un organe d'étranglement de décharge 21 et un régulateur DP 23. L'organe d'étranglement de sortie 10 21 divise le retour 19a en deux segments. L'organe d'étranglement de sortie 21 a pour fonction de limiter la quantité qui revient dans le réservoir (quantité de rinçage). La zone basse pression 23 a pour but de régler une pression pratiquement constante, de l'ordre de 3-4 bars dans la conduite de retour 19b.

15           Entre la conduite de retour et la conduite d'aller, du côté amont par rapport à l'organe d'étranglement de décharge 21, on a une conduite de mélange 25 avec un clapet anti-retour 27. Le clapet anti-retour 27 peut également être sollicité par un ressort.

          En amont du régulateur basse pression 23, on a une con- 20 duite de liaison 23 reliée à une soupape de rinçage 31. C'est pourquoi la soupape de rinçage 31 est un distributeur à 2/2 voies. Ce distributeur est ouvert en l'absence de courant.

          En fonctionnement normal du moteur à combustion interne non représenté, la vanne de rinçage 31 est ouverte, de sorte que le carbu- 25 rant débité par la pompe de préalimentation 1 et qui n'est pas consommé par la zone haute pression 7, est débité par la conduite de liaison 29 dans le retour 19b. Il en résulte que la pompe de préalimentation 1 débite dans les fonctionnements normaux contre la pression réglée dans le régulateur de pression 23.

30           Si, en cas de démarrage à chaud, on risque la formation de bulles de vapeur dans la zone haute pression 7, on ferme la vanne de rinçage 31 pour que la pression dans la conduite d'aller 5 et celle de la zone haute pression 7 soit indépendante de la pression dans le segment 19b du retour.

35           La pompe de préalimentation 1 a une hauteur de refoulement de, par exemple, 5 à 8 bars. Si la conduite d'aller 5 et la zone haute pression 7 reçoivent cette pression, elles compriment le cas échéant des bulles de gaz existantes de sorte que le débit de carburant vers les injec-

teurs 15 peut commencer sans retard. La pompe de préalimentation 1 est conçue pour que, pendant le fonctionnement normal, elle débite toujours une certaine quantité de rinçage traversant la bobine 21 pour revenir au réservoir 3. En plus, lorsque la soupape de rinçage 31 est fermée, il y a  
5 néanmoins rinçage de la zone haute pression 7 de sorte que d'éventuelles bulles de vapeur qui subsistent seront évacuées de la zone haute pression 7.

La conduite d'un mélange 25 et le clapet d'arrêt 27 assurent, en liaison avec l'organe d'étranglement de sortie 21, que le segment  
10 du retour 19b en aval de l'organe d'étranglement de sortie 21, soit soumis pendant l'opération de rinçage à une pression plus élevée que la pression réglée par le régulateur basse pression 23. Au début du transfert du carburant par la pompe de préalimentation 1, la vanne de rinçage 31 étant fermée, dans la zone haute pression 7, la soupape de commande de pres-  
15 sion 17 ne règle pas encore la pression dans la rampe commune 13 car la pression dans la rampe 13 n'est pas suffisamment élevée. La vanne de commande de pression 17 présente, dans cet état de fonctionnement, une résistance hydraulique à laquelle participe l'augmentation de pression dans la conduite d'aller 5 et dans la zone haute pression 7.

20 Cela signifie qu'à la fois la pression dans la zone haute pression 7 et dans le segment 19a du retour en amont de l'organe d'étranglement de sortie 21, règle la pression fournie par la pompe de préalimentation 1. Lorsque la vanne de rinçage 31 est fermée, cette pression est intégrée dans une pompe de préalimentation 1, intégrée, qui li-  
25 mite une soupape de limitation de pression non représentée de manière particulière. Comme le clapet d'arrêt 27 de la conduite de mélange 25 ne s'ouvre que si une certaine différence de pression  $\Delta_p$  règne entre le retour 19a et l'amont, le carburant s'écoule exclusivement pendant l'opération de rinçage à travers l'organe d'étranglement de décharge 21. Comme l'organe  
30 d'étranglement de décharge 21 produit une diminution de pression et que la pression régnant dans le segment 19b du retour est régulée à environ 3-4 bars par rapport à la pression moyenne 23, la pression dans le segment 19a du retour est plus élevée que dans le segment 19b. Par un accord approprié de l'organe d'étranglement 21, de la pression d'ouverture  
35  $\Delta_p$  du clapet d'arrêt 27 et du débit de la pompe de préalimentation 1, on peut régler le courant de rinçage approprié. Le courant de rinçage a également un effet de refroidissement car la zone haute pression 7 est rincée



par du carburant plus frais venant du réservoir 3 et elle sera ainsi également refroidie.

La figure 2 montre un second exemple de réalisation d'une installation d'injection de carburant selon l'invention. Cette figure montre que les parties identiques portent les mêmes références et la description qui a été faite pour le premier exemple de réalisation s'applique également. Dans le présent exemple de réalisation, le retour 19 débouche dans la conduite d'aller 5 en amont de la pompe haute pression 11. Dans le retour 19, il est prévu un clapet d'arrêt 33 qui évite au moins que le carburant ne passe directement de la conduite d'alimentation 5 dans la conduite de retour 19. Une conduite de fuite 35 dérive de la pompe haute pression 11 avec un régulateur basse pression 23 débouchant dans le réservoir 3. Le régulateur basse pression 23 a, comme le premier exemple de réalisation, pour fonction de réguler une pression antagoniste. Dans cet exemple de réalisation, on a un rinçage continu de la pompe haute pression 11 par le débit total de la pompe de préalimentation 1. La quantité de rinçage n'est pas limitée par un étranglement dans cet état de fonctionnement. Cela signifie qu'à chaque remise en route du moteur à combustion interne, on branche la pompe de préalimentation 1 qui transfère du carburant dans la conduite d'aller 5 et établit la hauteur du débit maximal. Cette hauteur de débit (ou hauteur de transfert) est comprimée, le cas échéant, par des bulles de gaz. Le carburant en excès donc non consommé par la zone haute pression 7 revient par la conduite de fuite 35 dans le réservoir 3 de sorte que l'on arrive à un rinçage et un refroidissement permanent de la pompe haute pression 11, de la manière la plus simple.

Dans les exemples de réalisation présentés, la zone haute pression 7 est une rampe commune 13 avec des injecteurs 15 et une soupape de commande de pression 17. Mais l'invention n'est pas limitée à des installations d'injection de carburant en rampe commune ; elle peut se transposer à toutes les autres installations d'injection de carburant.

La figure 3 montre un schéma par bloc d'un exemple de réalisation d'un procédé selon l'invention pour rincer, refroidir une installation d'injection de carburant selon un premier exemple de réalisation (figure 1).

Par convention, dans le dessin, les références N désignent les réponses négatives et les références Y les réponses positives aux questions posées dans le déroulement des opérations.

La figure 3 montre un schéma par bloc d'un exemple de réalisation d'un procédé selon l'invention pour rincer et refroidir une installation d'injection de carburant selon le premier exemple de réalisation (figure 1). Dès que la tension est appliquée à la borne 15 du véhicule, on vérifie au cours d'une première interrogation si le véhicule a fraîchement pris du carburant ou si le carburant est déjà depuis un temps prolongé dans le réservoir. Dans le cas normal, le carburant est déjà pendant un certain temps dans le réservoir, de sorte que la réponse sera non (N). Si l'on suit cette branche, on sera vérifié quant aux critères de branchement sous la forme d'une condition de température  $T_{\text{seuil } 2}$ .

Si la condition de température  $T_{\text{seuil } 2}$  n'est pas remplie (embranchement N), on ne risque pas l'émission de bulles de vapeur dans la zone haute pression et on passe à un mode de fonctionnement normal de l'installation d'injection de carburant.

Si la condition de température  $T_{\text{seuil } 2}$  est remplie, la vanne de rinçage (SV) 31 est commandée (dérivation Y), c'est-à-dire la vanne de rinçage 31 sera fermée. Dans une interrogation suivante, on vérifie la commande de temps d'une horloge (horloge 2). Si le contrôle donne une réponse négative, l'installation d'injection de carburant passe en mode de fonctionnement normal. Dans le cas contraire, l'installation de rinçage 31 reste fermée.

La figure 4 montre des critères de branchement alternatif pour la commande de l'horloge. Selon la figure 4a, on peut le faire sous une condition de température. Selon la figure 4b, la condition de température peut être conçue pour que la vanne de rinçage 31 continue d'être commandée si une température mesurée ou calculée n'est pas supérieure à une température  $T_{\text{seuil}}$ .

Selon la figure 4c, la vanne de rinçage peut continuer à être commandée si l'intégrale du carburant débité est inférieure à un seuil  $M_{\text{seuil}}$ .

Selon la figure 4d, la vanne de rinçage peut rester commandée si l'intégrale du débit massique d'air est inférieure à un seuil  $M_{\text{seuil}}$ .

Au cas où le véhicule a reçu du carburant fraîchement, on passe par la branche gauche du diagramme d'enregistrement de la figure 3. La différence principale avec la branche à droite de la figure 3 est que la condition de température  $T_{\text{seuil } 1}$  qui produit la fermeture de la vanne de rinçage 31 est une autre condition. La condition de température  $T_{\text{seuil } 1}$  est plus basse dans le cas d'un véhicule qui vient de remplir le réservoir car la

température d'ébullition du carburant frais est plus faible que celle du carburant qui se trouve déjà depuis un certain temps dans le réservoir.

Dans un mode de réalisation simplifié de l'invention, on peut également supprimer l'interrogation « fraîchement passé à la pompe ? » et toujours travailler à la condition de température  $T_{\text{seuil } 2}$ .

L'expression « critère de branchement » est considérée dans le contexte de la présente invention comme une valeur limite que l'on peut atteindre ou même dépasser pour déclencher une opération de rinçage. Comme critère de branchement, on a les températures mesurées ou calculées mais également des grandeurs calculées qui s'obtiennent à partir de l'état de charge du moteur à combustion interne avant la coupure de celui-ci ou encore dans les intervalles de temps. De la même manière, l'expression « critère de coupure » signifie que dès que ce critère est atteint ou dépassé, ou si la température de la haute pression diminue sous une certaine valeur limite, ce qui est appelé de manière extrêmement générale « critère de coupure », on peut terminer l'opération de rinçage.

### REVEN DICATIONS

1°) Procédé de refroidissement d'une installation d'injection de carburant d'un moteur à combustion interne, comprenant une pompe de préalimentation (1) fournissant du carburant par une conduite d'aller (5), à partir d'un réservoir (3) dans une zone haute pression (7), cette zone haute pression (7) ayant au moins une pompe haute pression (11), avec un retour (19a, b) pour évacuer le carburant en excédent de la zone haute pression (7),

caractérisé en ce que

- 10 - on rince au moins la pompe haute pression avec du carburant fourni par la pompe de préalimentation (1) à partir du réservoir (3).

2°) Procédé selon la revendication 1, appliqué à une installation d'injection de carburant comprenant également une ligne de liaison (29) entre la conduite d'aller (5) et la conduite de retour (19a, b) le débit par la ligne de liaison (29) étant commandé à l'aide d'une vanne de rinçage (31),

caractérisé par les étapes suivantes :

- on ferme la vanne de rinçage (31) si lors du branchement du moteur à combustion interne, on atteint un critère de branchement,
- 20 - on rince au moins les parties de la zone haute pression (7) avec du carburant venant du réservoir (3) et
- on ouvre la vanne de rinçage (31) dès que l'on atteint un critère de coupure.

25 3°) Procédé selon la revendication 2,

caractérisé en ce que

le critère de branchement est une température caractéristique.

4°) Procédé selon la revendication 3,

30 caractérisé en ce que

la température caractéristique est la température ( $T_{\text{carburant}}$ ) du carburant dans la zone haute pression (7) notamment dans la haute pression (19) et/ou dans la rampe commune (13) où la température ( $T_{\text{pièce}}$ ) des composants de l'installation d'injection de carburant ou la température ( $T_{\text{air}}$ ) de l'air dans l'environnement de la zone haute pression.

5°) Procédé selon la revendication 4,

caractérisé en ce que

la température caractéristique ( $T_{\text{carburant}}$ ,  $T_{\text{pièce}}$ ,  $T_{\text{air}}$ ) est mesurée.

6°) Procédé selon la revendication 4,  
caractérisé en ce que

5 la température caractéristique ( $T_{\text{carburant}}$ ,  $T_{\text{pièce}}$ ,  $T_{\text{air}}$ ) est calculée.

7°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce que

10 l'on commande l'ouverture de la vanne de rinçage (31) en fonction du temps.

8°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce qu'

15 on ouvre la vanne de rinçage (31) suivant le déroulement chronologique des températures caractéristiques ( $T_{\text{carburant}}(t)$ ,  $T_{\text{pièce}}(t)$ ,  $T_{\text{air}}(t)$ ).

9°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce que

20 le temps pendant lequel la vanne de rinçage (31) reste fermée est fixé en fonction de la température caractéristique ( $T_{\text{carburant}}$ ,  $T_{\text{pièce}}$ ,  $T_{\text{air}}$ ).

10°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce que

25 la vanne de rinçage (31) est ouverte en fonction de la quantité de carburant demandée par la pompe de préalimentation (1) pour des fins de rinçage.

11°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce que

30 la vanne de rinçage (31) est ouverte en fonction de la veine massique d'air aspirée par le moteur à combustion interne depuis son début de mise en œuvre.

12°) Procédé selon la revendication 2,

35 caractérisé en ce que

la vanne de rinçage (31) est fermée dès que la borne du véhicule est mise en tension.

13°) Procédé selon la revendication 2,  
caractérisé en ce qu'  
après le remplissage du réservoir, on diminue le critère de branchement.

5 14°) Installation d'injection de carburant pour des moteurs à combustion  
interne, pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des re-  
vendications 1 à 13, comprenant un appareil de commande, une pompe  
de préalimentation (1) qui débite du carburant par une conduite d'aller (5)  
d'un réservoir (3) vers une zone haute pression (7), avec au moins une  
10 pompe haute pression (11), et un retour (19a) pour évacuer le carburant  
de la zone haute pression (7) comportant un organe d'étranglement de dé-  
charge (21) et un régulateur basse pression (23),  
caractérisée en ce qu'  
entre la conduite d'aller (5) et la conduite de retour (19a, 19b), on a une  
15 conduite de liaison (29) avec une vanne de rinçage (31), et une conduite de  
mélange (25) avec un clapet d'arrêt (27), la conduite de mélange (25) dé-  
bouchant en amont de la conduite de liaison (29) dans le retour (19a), et  
la conduite de liaison (29) débouchant en amont du régulateur basse  
pression (23) dans le retour (19b).

20 15°) Installation d'injection de carburant selon la revendication 14,  
caractérisée en ce qu'  
un organe d'étranglement de décharge (23) est installé entre l'embouchure  
de la conduite de mélange (25) et la conduite de liaison (29) dans le retour  
25 (35), et le clapet anti-retour (33) est sollicité par un ressort.

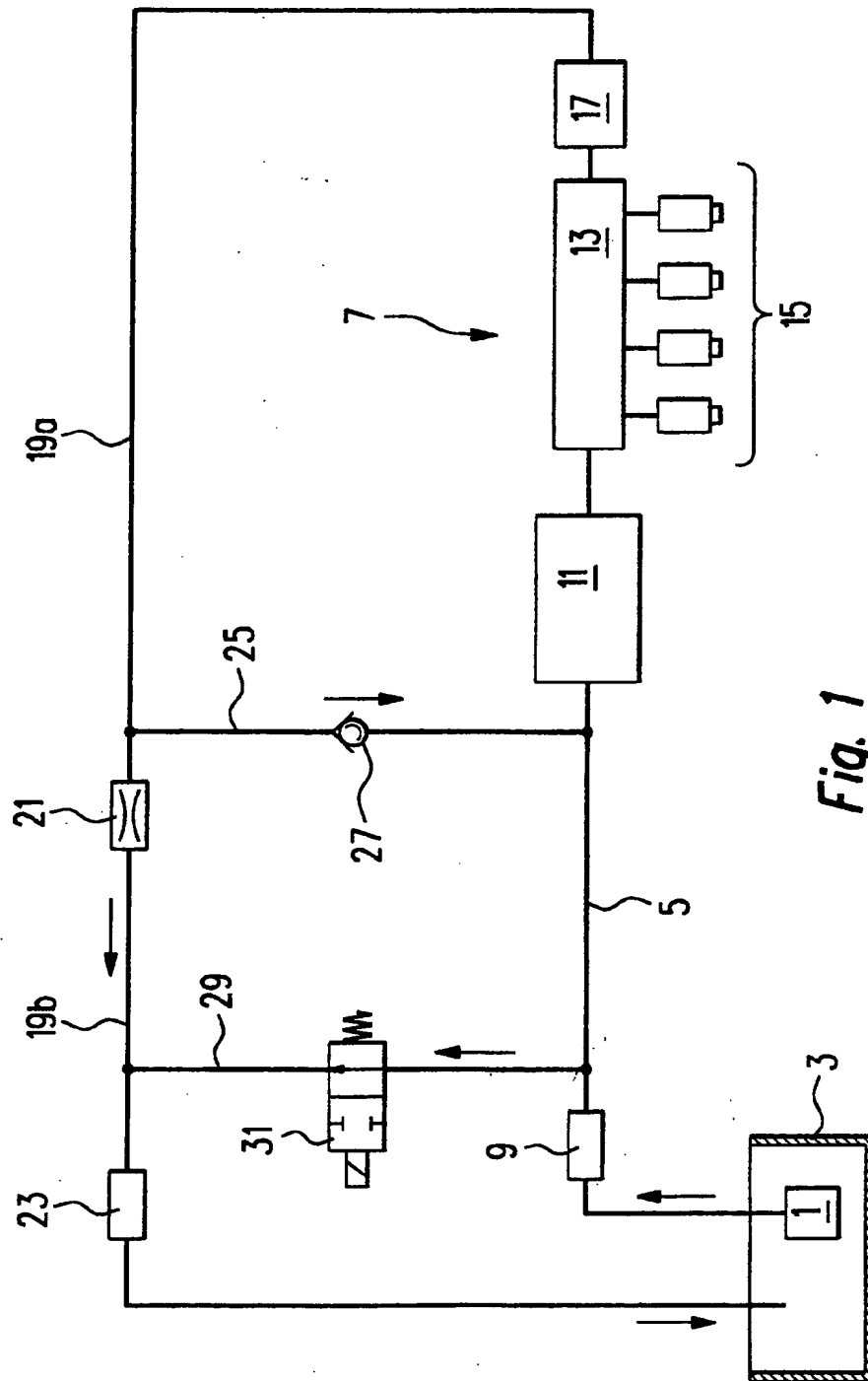
16°) Installation d'injection de carburant selon la revendication 14,  
caractérisée en ce que  
la vanne de rinçage (31) est ouverte lorsqu'elle est coupée du courant.

30 17°) Installation d'injection de carburant pour des moteurs à combustion  
interne pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des re-  
vendications 1 à 13, comprenant un appareil de commande avec une  
pompe de préalimentation (1) qui débite du carburant dans une conduite  
35 d'aller (5) vers une zone haute pression (7), ayant au moins une pompe  
haute pression (11) avec un retour (19) pour évacuer le carburant de la  
zone de haute pression (7), débouchant dans la conduite d'aller (5), et une

conduite de fuite (35) pour évacuer le carburant de la zone haute pression dans le réservoir (3),  
caractérisée en ce que  
le retour (19) comporte un clapet d'arrêt (33) et la conduite de fuite (35)  
5 comporte un régulateur basse pression (23).

18°) Installation d'injection de carburant selon la revendication 14,  
caractérisée en ce que  
la zone haute pression (7) comprend une rampe commune (13) et une  
10 soupape de régulation de pression (17), qui règle la pression dans la  
rampe commune (13) en prélevant du carburant de la rampe commune  
(13) dans le retour (19, 19a).

19°) Installation d'injection de carburant selon la revendication 14,  
15 caractérisée en ce qu'  
au moins un capteur de température permet de déterminer le ou les critères de branchement ou le ou les critères de coupure.





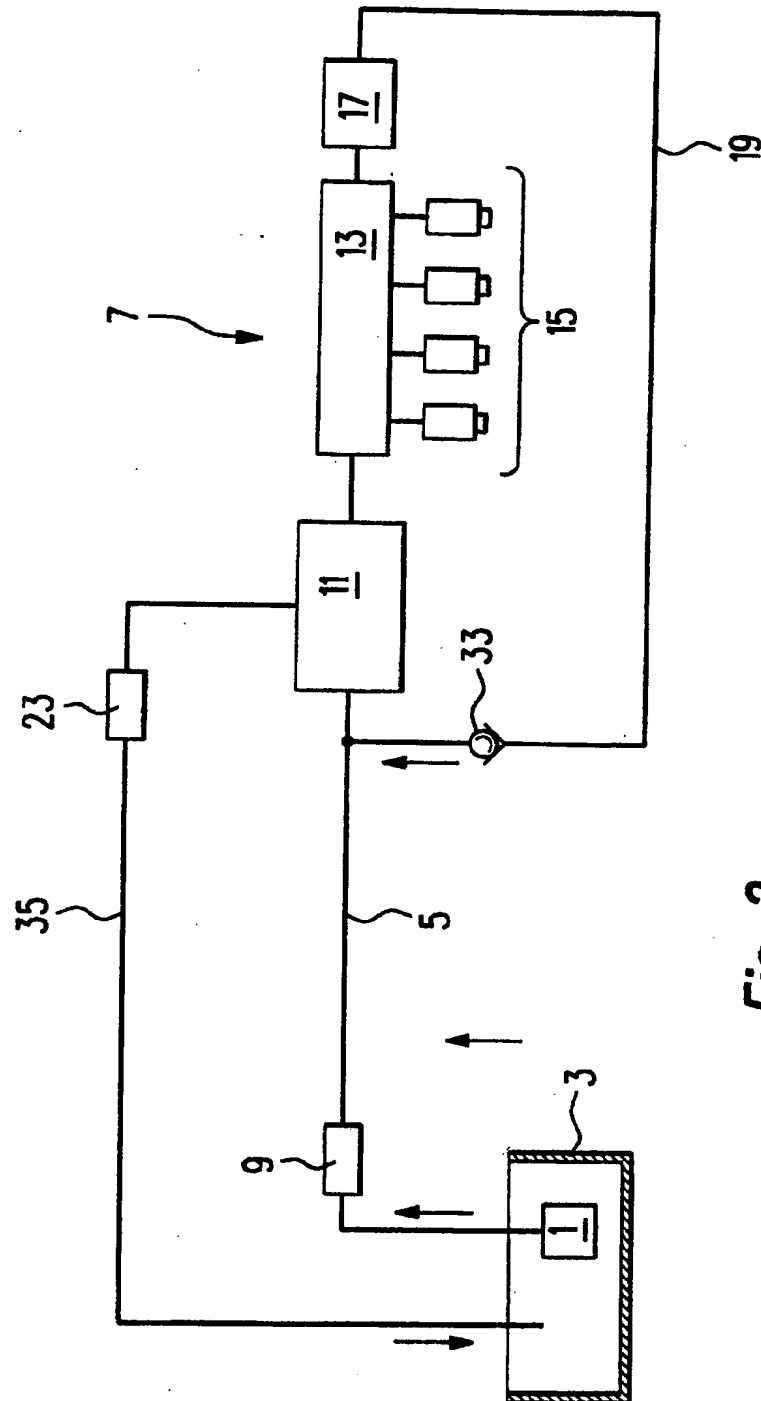
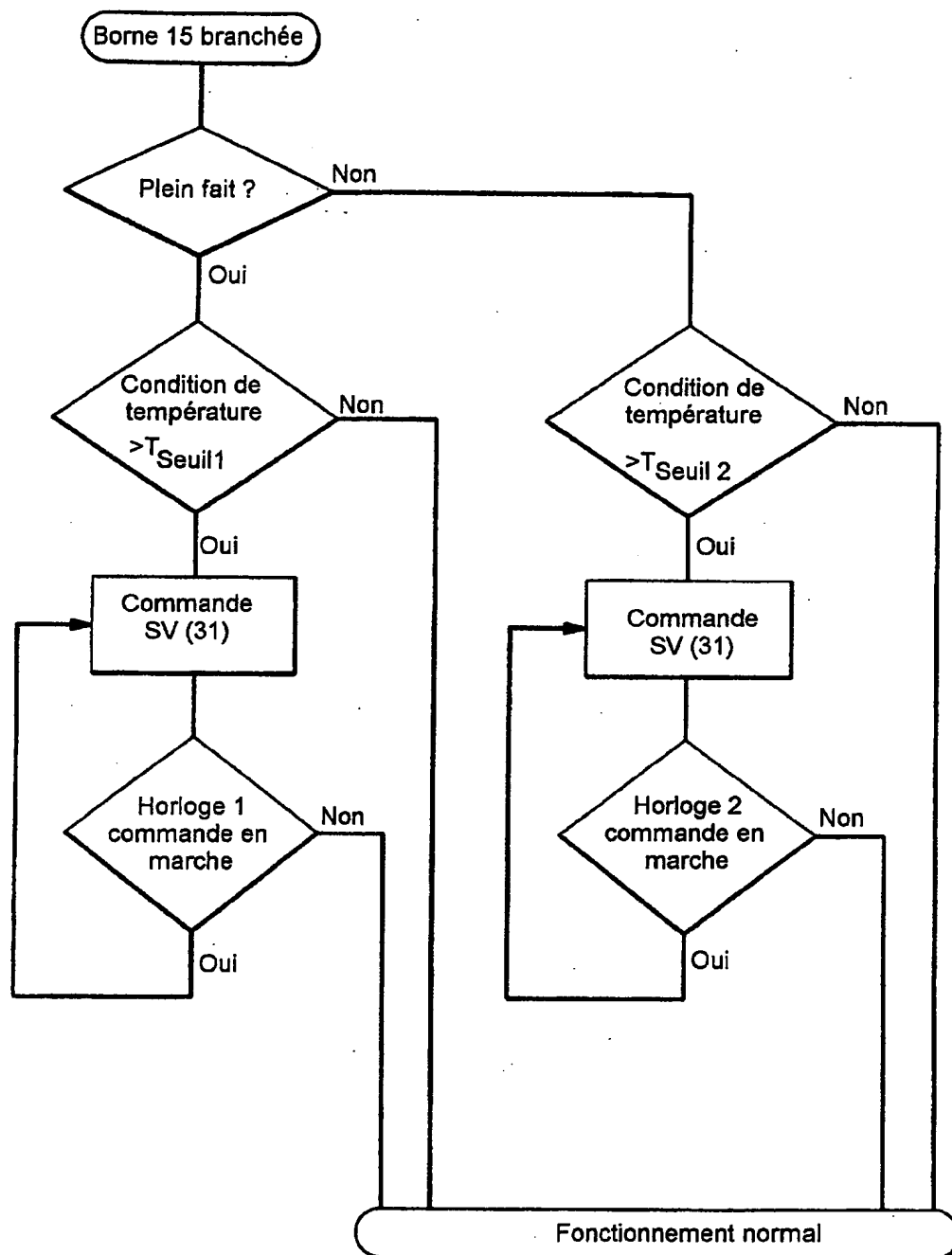


Fig. 2

3 / 4

*Fig. 3*

4 / 4

Fig. 4

